

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 20 SEP 2004
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 35 271.6

Anmeldetag: 01. August 2003

Anmelder/Inhaber: Hentze-Lissotschenko Patentverwaltungs
GmbH & Co KG, 25870 Norderfriedrichskoog/DE

Bezeichnung: Strahlformungsvorrichtung

IPC: G 02 B 27/09

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

Dipl.-Chem. E.L. FRITZ PT 03/168
Dr. Dipl.-Phys. R. BASFELD 23.07.2003/WO
Dipl.-Ing. J. GRAEFE
Patentanwälte
M. HOFFMANN
B. HEIN
Rechtsanwälte
Ostentor 9
59757 Arnsberg

Hentze-Lissotschenko
Patentverwaltungs GmbH &
Co. KG
Diekstraat 15

25870 Norderfriedrichskoog

=====

"Strahlformungsvorrichtung"

=====

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer optischen Strahlformungsvorrichtung, die auf mindestens einer optisch funktionalen Grenzfläche eine Mehrzahl von in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordneten Linsenmitteln 5 aufweist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine optische Strahlformungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

Als optische Strahlformungsvorrichtungen werden Anordnungen 10 optisch funktionaler Elemente bezeichnet, die geeignet sind, die Strahlungscharakteristik eines Strahlbündels gezielt zu modifizieren, um beispielsweise eine definierte Form und eine über den Querschnitt des Strahlbündels definierte Intensitätsverteilung zu erhalten. Dabei ist es oftmals günstig, die optisch funktionalen Elemente in einer 15 möglichst dichten Packung anzuordnen, um die vorgenannten Ziele zu erreichen. Es ist beispielsweise bekannt, sphärische Linsen hexagonal zueinander anzuordnen, um eine vergleichsweise hohe Fülldichte (Packungsdichte) der Linsen zu erhalten.

20 Aus der WO 98/10314 ist bekannt, auf eine sphärisch-konvexe Grundfläche rotationssymmetrisch facettenartig einzelne Linsen einzufормen, die sphärisch, asphärisch oder zylindrisch, konvex oder 25 konkav ausgebildet sein können und darüber hinaus auch unterschiedliche Brennweiten und/oder Aperturen haben können. Die Herstellung einer derartigen Anordnung ist allerdings relativ kompliziert und kostenintensiv.

Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer optischen Strahlformungsvorrichtung der eingangs genannten Art sowie eine gattungsgemäße optische

Strahlformungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche kostengünstiger herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird zunächst durch ein Verfahren der eingangs 5 genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Strahlformungsvorrichtung aus mindestens zwei optisch funktionalen 10 Bausteinen zusammengefügt wird, wobei ein jeder der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine auf einer ersten optisch funktionalen Grenzfläche mindestens ein erstes Zylinderlinsenmittel und auf einer zweiten, der ersten im Wesentlichen gegenüberliegenden Grenzfläche mindestens ein zweites 15 Zylinderlinsenmittel aufweist, dessen Zylinderachse im Wesentlichen senkrecht zu der Zylinderachse des auf der ersten Grenzfläche angeordneten Zylinderlinsenmittels ausgerichtet ist. Die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine werden dabei derart 20 zusammengefügt, dass auf einer optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung die Zylinderlinsenmittel in einer Richtung versetzt zueinander angeordnet sind. Auf dieser Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung sind die Zylinderlinsenmittel dann quasi 25 facettenartig angeordnet. Unter dem Begriff Zylinderlinsenmittel sollen hier Linsenmittel mit Zylindergeometrie und darüber hinaus auch Linsenmittel mit zylinderähnlicher Geometrie verstanden werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine so zusammengefügt, dass die Zylinderachsen der ersten Zylinderlinsenmittel auf einer ersten 30 optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung mindestens teilweise parallel zueinander orientiert sind. Ferner können die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine so

zusammengefügt, dass die Zylinderachsen der zweiten
Zylinderlinsenmittel auf einer zweiten optisch funktionalen
Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung mindestens teilweise
parallel zueinander orientiert sind. Auf diese Weise werden bessere
5 optische Eigenschaften der Strahlformungsvorrichtung erhalten.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die
mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine aus mindestens
einem Zylinderlinsen-Array mit einer Mehrzahl erster
10 Zylinderlinsenmittel auf einer ersten Seite und einer Mehrzahl zweiter
Zylinderlinsenmittel auf einer zweiten, der ersten Seite
gegenüberliegenden Seite geschnitten. In dieser Ausführungsform
lassen sich die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine in
besonders einfacher Weise aus dem Zylinderlinsen-Array herstellen.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das
Zylinderlinsen-Array durch Ebenen geschnitten wird, die im
Wesentlichen parallel zu den Längsachsen der ersten
Zylinderlinsenmittel orientiert sind. Aus Symmetriegründen wird in
20 einer besonders bevorzugten Ausführungsform das Zylinderlinsen-
Array durch Ebenen geschnitten, welche sich jeweils durch
Stoßkanten benachbarter erster Zylinderlinsenmittel erstrecken und
welche die Zylinderachsen der zweiten Zylinderlinsenmittel orthogonal
schneiden.

25 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen,
dass die Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine mindestens
abschnittsweise konturiert werden, indem Segmente aus den
Längsseiten herausgeschnitten werden. Auf diese Weise wird das
30 Zusammenfügen der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine
vereinfacht.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Längsseiten mindestens abschnittsweise so konturiert werden, dass das Zusammenfügen der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine in der Weise erfolgt, dass die

5 Zylinderlinsenmittel in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordnet sind.

Aus Symmetriegründen und um das Zusammenfügen der optisch funktionalen Bausteine zu erleichtern, ist es vorteilhaft, dass aus den
10 Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine etwa gleich große Segmente herausgeschnitten werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden dabei aus den Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine Segmente herausgeschnitten, deren Querschnitte einen im Wesentlichen
15 dreiecksförmigen Umriss aufweisen. Auf diese Weise erhalten die Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine eine Art Zick-Zack-Konturierung.

20 Vorteilhafterweise werden aus beiden einander gegenüberliegenden Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine einander gegenüberliegend gleichartige Segmente herausgeschnitten, um den Aufwand beim späteren Zusammenfügen zu verringern.

25 Die optisch funktionalen Bausteine können in der Weise zusammengefügt werden, dass auf der einen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung eine im Wesentlichen hexagonal gepackte Anordnung der zweiten Zylinderlinsenmittel gebildet wird.

30 Es hat sich gezeigt, dass das Zylinderlinsen-Array auf einfache Weise mittels Ultraschall, Elektronenstrahlen oder Laserstrahlen geschnitten und konturiert werden kann. Diese Herstellungsschritte können

insbesondere auch rechnergestützt durchgeführt werden, um ein optimales Schnitt- und Konturierungsergebnis zu erhalten.

Um die Anordnung der einzelnen optisch funktionalen Bausteine nach 5 dem Zusammenfügen dauerhaft zu stabilisieren, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die optisch funktionalen Bausteine zumindest abschnittsweise miteinander verklebt werden. Sie können alternativ dazu auch miteinander verlötet werden.

10 Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird darüber hinaus durch eine Strahlformungsvorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16 hergestellt ist.

15 Die Strahlformungsvorrichtung umfasst vorzugsweise Zylinderlinsenmittel, die konvex und/oder konkav geformt sind und sphärische und/oder asphärische Mantelflächen aufweisen.

20 Dabei können die Linsenmittel auf der mindestens einen optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung im Wesentlichen hexagonal dicht gepackt angeordnet sein.

Die äußere Kontur der Strahlformungsvorrichtung kann an verschiedene Anwendungszwecke angepasst werden und kann beispielsweise im Wesentlichen rund, rechteckig, quadratisch oder hexagonal sein

25 Die Strahlformungsvorrichtung besteht vorzugsweise aus Glas, insbesondere aus Quarzglas, oder aus Kunststoff.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

5

Fig. 1 einen perspektivisch dargestellten Ausschnitt eines orthogonal gekreuzten Zylinderlinsen-Arrays, aus dem erfindungsgemäß eine Strahlformungsvorrichtung hergestellt wird;

10

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines optisch funktionalen Bausteins;

15

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Strahlformungsvorrichtung;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Strahlformungsvorrichtung um 180° gedreht.

20

Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Darin ist perspektivisch ein Ausschnitt eines orthogonal gekreuzten Zylinderlinsen-Arrays 2 gezeigt, aus dem eine Strahlformungsvorrichtung 1 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird.

25

Man erkennt, dass das Zylinderlinsen-Array 2 auf einer Vorderseite, das heißt auf der dem Betrachter zugewandten Seite, eine Mehrzahl erster Zylinderlinsenmittel 20 aufweist, deren Längsachsen im Wesentlichen parallel zueinander orientiert sind. Die ersten Zylinderlinsenmittel 20 besitzen jeweils gekrümmte Mantelflächen, deren Abschluss Stoßkanten benachbarter erster Zylinderlinsenmittel 20 bilden.

30

Auf seiner Rückseite weist das Zylinderlinsen-Arrays 2 eine Mehrzahl zweiter Zylinderlinsenmittel 21 auf, deren Längsachsen ebenfalls im Wesentlichen parallel zueinander orientiert sind. Die zweiten Zylinderlinsenmittel 21 besitzen ebenfalls gekrümmte Mantelflächen, 5 deren Abschluss wiederum die Stoßkanten zwischen benachbarten zweiten Zylinderlinsenmitteln 21 bilden.

Die Längsachsen (Zylinderachsen) der ersten Zylinderlinsenmittel 20 auf der Vorderseite sind erkennbar im Wesentlichen senkrecht zu den 10 Längsachsen der zweiten Zylinderlinsenmittel 21 auf der Rückseite des Zylinderlinsen-Arrays 2 orientiert.

Ein derartiges Zylinderlinsen-Array 2, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, bildet das Ausgangsmaterial für die Herstellung der 15 Strahlformungsvorrichtung 1 unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind sämtliche ersten und zweiten Zylinderlinsenmittel 20, 21 des orthogonal gekreuzten Zylinderlinsen-Arrays 2 konvex ausgeführt. Es ist natürlich auch möglich, dass die ersten und/oder die zweiten 20 Zylinderlinsenmittel 20, 21 zumindest teilweise konkav sind. Im Allgemeinen wird ein derartiges Zylinderlinsen-Arrays 2 aus Glas, 25 insbesondere aus Quarzglas hergestellt. Es ist mittlerweile auch möglich, Zylinderlinsen-Arrays aus Kunststoff herzustellen.

Erfindungsgemäß wird das Zylinderlinsen-Array 2 zunächst mehrfach 25 achsparallel zu den Längsachsen der ersten Zylinderlinsenmittel 20 des Zylinderlinse-Arrays 2 geschnitten, um auf diese Weise eine Mehrzahl optisch funktionaler Bausteine 30, 31, 32, 33, auf die später unter Bezugnahme auf die übrigen Figuren näher eingegangen 30 werden wird, zu erhalten. Die Schnittebenen, also die Ebenen entlang derer das Zylinderlinsen-Array 2 geschnitten wird, sind dabei im Wesentlichen parallel zu den Längsachsen der ersten

Zylinderlinsenmittel 20 auf der Vorderseite und im Wesentlichen senkrecht zu den Längsachsen der zweiten Zylinderlinsenmittel 21 auf der Rückseite des Zylinderlinsen-Arrays 2 orientiert.

5 Dabei erstrecken sich die einzelnen Schnittebenen aus Symmetriegründen vorzugsweise jeweils durch die Stoßkanten zweier benachbarter Mantelflächen der ersten Zylinderlinsenmittel 20 auf der Vorderseite des Zylinderlinsen-Arrays 2 hindurch. Das Schneiden des Zylinderlinsen-Arrays 2 erfolgt vorzugsweise mittels Ultraschall, 10 Elektronenstrahlen oder mit Hilfe von Lasern, insbesondere UV-Lasern.

Auf diese Weise werden optisch funktionale Bausteine 30, 31, 32, 33 erhalten, die auf einer ersten Seite ein einzelnes erstes 15 Zylinderlinsenmittel 20 und auf einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite eine Mehrzahl zweiter Zylinderlinsenmittel 21 aufweisen.

Erfindungsgemäß werden wenigstens zwei dieser optisch funktionalen 20 Bausteine 30, 31, 32, 33 in einem nächsten Schritt zu der Strahlformungsvorrichtung 1 zusammengefügt, wobei die zweiten Zylinderlinsenmittel 21 auf einer Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung 1 facettenartig zueinander versetzt angeordnet werden.

25 Um das Zusammenfügen der optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33 zu vereinfachen und auf der einen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung 1 die bereits genannte facettenartige Anordnung der zweiten Zylinderlinsenmittel 21 zu erhalten, werden 30 jeweils beide Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33 mit einer Art Zick-Zack-Struktur konturiert. Dabei werden in Längsrichtung gesehen fortlaufend Segmente aus Seitenrändern

eines jeden optisch funktionalen Bausteins 30, 31, 32, 33 geschnitten. Die einzelnen Segmente sind dabei vorzugsweise gleich groß und besitzen einen Querschnitt mit im Wesentlichen dreiecksförmigem Umriss. Das Herausschneiden der Segmente kann wiederum 5 vorzugsweise mittels Ultraschall oder mit Hilfe von Lasern, insbesondere UV-Lasern oder Elektronenstrahlen erfolgen.

In Fig. 2 ist beispielhaft ein optisch funktionaler Baustein 30, 31, 32, 33 gezeigt, der aus dem Zylinderlinsen-Array 2 herausgeschnitten 10 wurde und aus dessen Seitenrändern fortlaufend gleichartige Segmente mit etwa dreiecksförmigen Umrissen herausgeschnitten wurden, um auf diese Weise die Zick-Zack-Strukturen zu erhalten. Man erkennt, dass diese Zick-Zack-Strukturen in gleicher Weise im Bereich beider Seitenränder, und zwar einander gegenüberliegend 15 vorhanden sind. Diese Eigenschaft des so hergestellten optisch funktionalen Bausteins 30, 31, 32, 33 vereinfacht das Zusammenfügen mehrerer derartiger Bausteine.

Nachdem die optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33, wie 20 soeben beschrieben, konturiert wurden, können sie zu der Strahlformungsvorrichtung 1 gemäß Fig. 3 und Fig. 4 zusammengefügt werden.

Eine Strahlformungsvorrichtung 1, die aus vier optisch funktionalen 25 Bausteinen 30, 31, 32, 33 zusammengesetzt wurde, ist in Fig. 3 und Fig. 4 perspektivisch dargestellt. Die Blickrichtungen sind jeweils um 180° zueinander gedreht.

Aus Fig. 3 wird deutlich, dass sich die Längsachsen der ersten 30 Zylinderlinsenmittel 20 der vier optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33 auch nach dem Zusammenfügen im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Man erkennt ferner die Krümmung der ersten

Zylinderlinsenmittel 20 auf der hier gezeigten zweiten Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung 1. In die Bereiche, aus denen die Segmente herausgeschnitten wurden ragen die Bereiche der Seitenränder benachbarter optisch funktionaler Bausteine 30, 31, 32, 5 33 hinein, die nicht, wie oben beschrieben, konturiert wurden. Es wird somit deutlich, dass die Zick-Zack-Strukturierungen beider Seitenränder das Zusammenfügen der optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33 vereinfacht.

10 Die optisch funktionalen Bausteine 30, 31, 32, 33 können mindestens abschnittsweise verklebt oder verlötet werden, um einen stabilen und dauerhaften Verbund zu bilden.

15 Fig. 4 zeigt die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Strahlformungsvorrichtung 1 von einer zweiten Seite. Diese Ansicht ist also zu der aus Fig. 3 um 180° gedreht. Diese Darstellung veranschaulicht die facettenartige, zueinander versetzte Anordnung der zweiten Zylinderlinsenmittel 21 auf der zweiten Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung 1. Das bedeutet, dass etwa im Bereich 20 einer Stoßkante zweier axial hintereinanderliegender zweiter Zylinderlinsenmittel 21 eines ersten optisch funktionalen Bausteins 30, 31, 32, 33 die Mantelflächen der zweiten Zylinderlinsenmittel 21 eines benachbarten optisch funktionalen Bausteins 30, 31, 32, 33 gerade ihren Scheitelpunkt durchlaufen.

25 Insgesamt weist die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Strahlformungsvorrichtung 1 einen hohen Füllfaktor auf. Die zweiten Linsenmittel 21 auf der zweiten Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung 1 sind relativ dicht, und zwar im 30 Wesentlichen hexagonal gepackt.

Es soll an dieser Stelle noch einmal verdeutlicht werden, dass die äußere Kontur der Strahlformungsvorrichtung 1 beliebig sein kann. Beispielsweise können rechteckige, quadratische, hexagonale oder auch im Wesentlichen kreisförmige äußere Konturen mit dem 5 erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden.

10 Im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung einer dichtgepackten Linsenanordnung, ist das erfindungsgemäße Verfahren relativ kostengünstig, da die

Zylinderlinsen-Arrays 2, die als Ausgangsmaterialien eingesetzt werden, in Serie hergestellt werden können.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer optischen Strahlformungsvorrichtung (1), die auf mindestens einer optisch funktionalen Grenzfläche eine Mehrzahl von in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordneten Linsenmitteln aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlformungsvorrichtung (1) aus mindestens zwei optisch funktionalen Bausteinen (30, 31, 32, 33) zusammengefügt wird, wobei ein jeder der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) auf einer ersten optisch funktionalen Grenzfläche mindestens ein erstes Zylinderlinsenmittel (20) und auf einer zweiten, der ersten im Wesentlichen gegenüberliegenden optisch funktionalen Grenzfläche mindestens ein zweites Zylinderlinsenmittel (21) aufweist, dessen Zylinderachse im Wesentlichen senkrecht zu der Zylinderachse des auf der ersten Grenzfläche angeordneten ersten Zylinderlinsenmittels (20) ausgerichtet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) so zusammengefügt werden, dass die Zylinderachsen der ersten Zylinderlinsenmittel (20) auf einer ersten optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung (1) mindestens teilweise parallel zueinander orientiert sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) so zusammengefügt werden, dass die Zylinderachsen der zweiten Zylinderlinsenmittel (21) auf einer zweiten optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung (1) mindestens teilweise parallel zueinander orientiert sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) aus mindestens einem Zylinderlinsen-Array (2) mit einer Mehrzahl erster Zylinderlinsenmittel (20) auf einer ersten Seite und einer Mehrzahl zweiter Zylinderlinsenmittel (21) auf einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Seite geschnitten werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderlinsen-Array (2) durch Ebenen geschnitten wird, die im Wesentlichen parallel zu den Zylinderachsen der ersten Zylinderlinsenmittel (20) orientiert sind.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderlinsen-Array (2) durch Ebenen geschnitten wird, welche sich jeweils durch Stoßkanten benachbarter erster Zylinderlinsenmittel (20) erstrecken und welche die Zylinderachsen der zweiten Zylinderlinsenmittel (21) orthogonal schneiden.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) mindestens abschnittsweise konturiert werden, indem Segmente aus den Längsseiten herausgeschnitten werden.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten mindestens abschnittsweise so konturiert werden, dass das Zusammenfügen der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) in der Weise erfolgt, dass die zweiten Zylinderlinsenmittel (21) in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordnet sind.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) gleich große Segmente herausgeschnitten werden.
- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Längsseiten der optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) Segmente herausgeschnitten werden, deren Querschnitte einen im Wesentlichen dreiecksförmigen Umriss aufweisen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) in der Weise zusammengefügt werden, dass auf der einen zweiten Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung eine im Wesentlichen hexagonal gepackte Anordnung der zweiten Zylinderlinsenmittel (21) gebildet wird.
- 15 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) mittels Ultraschall aus dem Zylinderlinsen-Array (2) geschnitten und konturiert werden.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) mittels Laserstrahlen aus dem Zylinderlinsen-Array (2) geschnitten und konturiert werden.
- 25 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) mittels Elektronenstrahlen aus dem Zylinderlinsen-Array (2) geschnitten und konturiert werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) zumindest abschnittsweise miteinander verklebt werden.
- 5 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) zumindest abschnittsweise miteinander verlötet werden.
- 8 17. Strahlformungsvorrichtung (1), die auf mindestens einer optisch funktionalen Grenzfläche eine Mehrzahl von in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordneten Linsenmitteln aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlformungsvorrichtung (1) mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16 hergestellt ist.
- 15 18. Strahlformungsvorrichtung (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlformungsvorrichtung (1) Zylinderlinsenmittel (20, 21) umfasst, die konvex und/oder konkav geformt sind und sphärische und/oder asphärische Mantelflächen aufweisen.
- 20 19. Strahlformungsvorrichtung (1) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenmittel auf der mindestens einen optisch funktionalen Grenzfläche der Strahlformungsvorrichtung (1) im Wesentlichen hexagonal dicht gepackt angeordnet sind.
- 25 20. Strahlformungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine äußere Kontur der Strahlformungsvorrichtung (1) im Wesentlichen rund, rechteckig, quadratisch oder hexagonal ist.

21. Strahlformungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlformungsvorrichtung (1) aus Glas, insbesondere aus Quarzglas, oder aus Kunststoff besteht.

Zusammenfassung (Fig. 4)

Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung einer optischen Strahlformungsvorrichtung (1), die auf mindestens einer optisch funktionalen Grenzfläche eine Mehrzahl von in mindestens einer Richtung versetzt zueinander angeordneten Linsenmitteln aufweist, wobei die Strahlformungsvorrichtung (1) aus mindestens zwei optisch funktionalen Bausteinen (30, 31, 32, 33) zusammengefügt wird, wobei ein jeder der mindestens zwei optisch funktionalen Bausteine (30, 31, 32, 33) auf einer ersten optisch funktionalen Grenzfläche mindestens ein erstes Zylinderlinsenmittel (20) und auf einer zweiten, der ersten im Wesentlichen gegenüberliegenden optisch funktionalen Grenzfläche mindestens ein zweites Zylinderlinsenmittel (21) aufweist, dessen Zylinderachse im Wesentlichen senkrecht zu der Zylinderachse des auf der ersten Grenzfläche angeordneten ersten Zylinderlinsenmittels (20) ausgerichtet ist.

Fig. 4

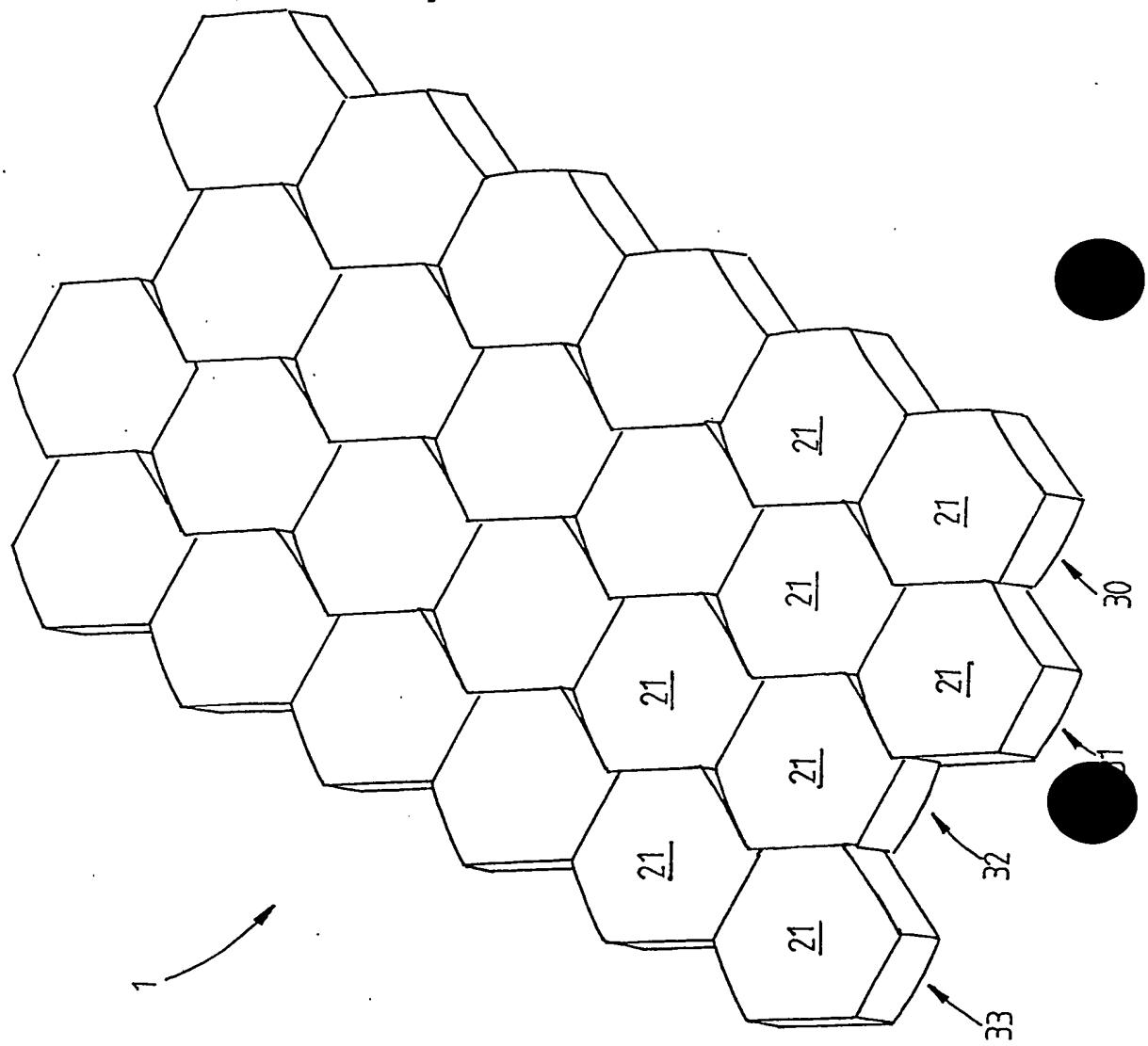


Fig. 1

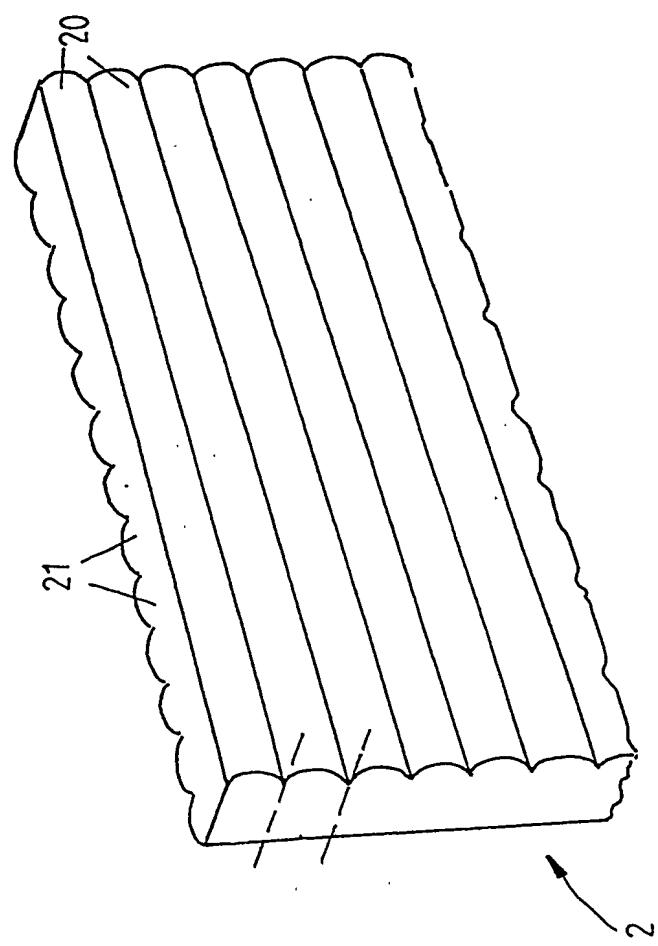


Fig. 2

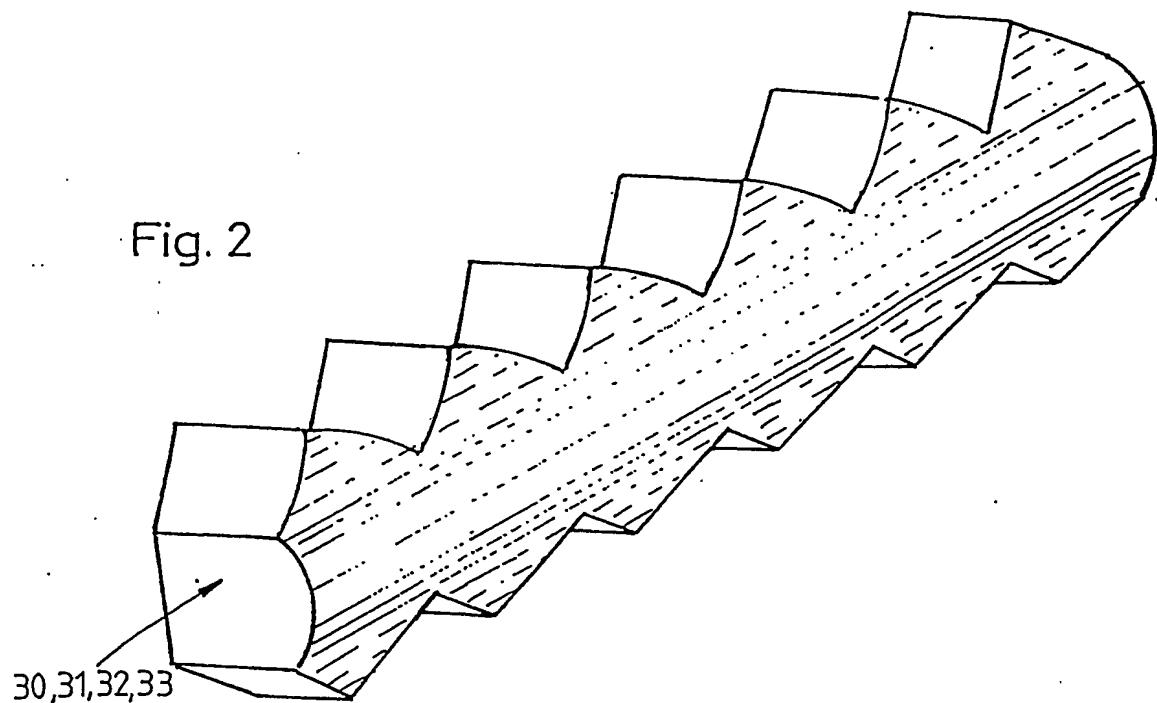


Fig. 3

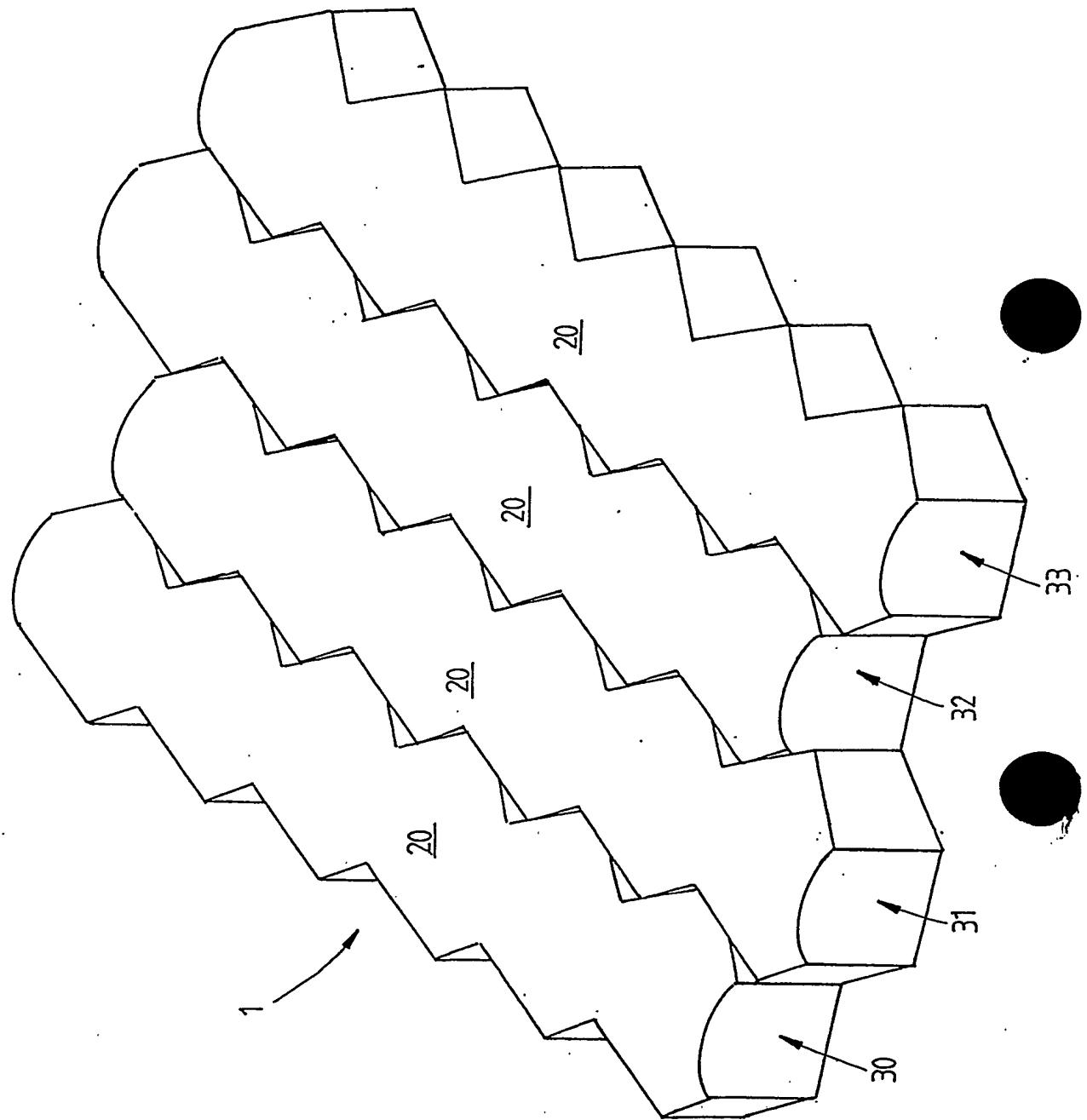


Fig. 4

